

Brief translation of JP 2-85093 U

[Title of the Invention]

Rotary joint

[Claim 1]

A rotary joint of which one end is connected to a liquid supply source and the other end is rotatable with respect to the one end and is integrally attached to a spindle of a machine tool, and which supplies working fluid from the liquid supply source to the spindle, characterized in that

a temperature sensor for detecting a heat generation in the rotary joint is incorporated.

[Reference numerals]

1... spindle head, 2... spindle, 3... tool, 4... tool ejecting device, 5... rod, 6... motor for rotating a spindle, 7... rotary bracket, 8... rotary joint, 9... hose, 10... temperature sensor, 12... temperature controller, 13... machine controller, 15a, 15b... bearings, 19, 20... seal, 21... rotary shaft, 22... coolant tank, 31a, 31b... stationary shaft.

Brief translation of JP 4-56988 U

[Title of the Invention]

Fluid supplying rotary coupling

[Embodiment]

In a single fluid supplying rotary coupling (18) through which two or more kinds of abrasive or corrosive fluid are supplied to a rotary body, a central fluid pipe (8) where abrasion is expected can be easily detached, so that degree of abrasion and corrosion can be confirmed by detaching only the central fluid pipe (8).

Brief translation of JP 61-62544 U

[Title of the Invention]

Inspection cover for a totally enclosed fan-cooled motor

[Embodiment]

An inspection window (5) is provided in a motor frame (1) at a portion opposing a commutator and closed with an inner lid (6). Further, another inspection window (8) is provided in a cover (2) which covers the outer peripheral of a motor frame (1) and is closed with an outer lid (9). These inspection windows (5, 8) allows easy inspection and maintenance operation.

# 公開実用平成 2-85093

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

平2-85093

⑬ Int. Cl.<sup>9</sup>

F 16 L 27/08  
B 23 Q 11/10

識別記号

Z  
E

庁内整理番号

7031-3H  
6759-3C

⑭ 公開 平成2年(1990)7月3日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑮ 考案の名称 ロータリジョイント

⑯ 実 願 昭63-164399

⑰ 出 願 昭63(1988)12月21日

⑱ 考 案 者 小 林 敬 受 広島県広島市安佐南区祇園3丁目2番1号 三菱重工業株式会社広島工機工場内

⑲ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 光石 英俊 外1名

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

ロータリジョイント

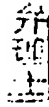
### 2. 実用新案登録請求の範囲

一端側が流体供給源に連結されると共にこの一端側に対して相対回転可能な他端側が工作機械の主軸に一体的に取付けられ且つ前記流体供給源からの作業用流体を前記主軸側へ供給するためのロータリジョイントにおいて、当該ロータリジョイントの発熱を検知する温度センサが組付けられていることを特徴とするロータリジョイント。

### 3. 考案の詳細な説明

#### <産業上の利用分野>

本考案は、マシニングセンタ等の工作機械の主軸を介して加工部分へのクーラント及び主軸端内へのエアブロー用のエア等の流体の供給のためのロータリジョイントに関する。



＜従来の技術＞

マシニングセンタ等の工作機械は加工速度の高速化及び加工の自動化の必要性から、加工部分の冷却等のためツールとワークの接触部分へのクーラント供給及びツールの交換時における主軸内への切粉等の異物の侵入を防止するため主軸端内へのエアブロー用のエア供給を主軸を介して行っているものがある。

このクーラント及びエア等の作業用流体は主軸の外部の供給源から供給管を介して主軸側に供給しているが、供給管と主軸との接続は主軸が回転するためロータリジョイントを使用している。従って、主軸の回転を行うとロータリジョイント内の作業用流体のシール部あるいはベアリング部における摩擦による発熱があり、この発熱に対し通常はロータリジョイントの自然放熱及びロータリジョイントを挿通する作業用流体による冷却で対処したり、さらに主軸が高速回転するものでは外部よりロータリジョイントにエアあるいは潤

滑油等の冷却流体を強制的に供給する手段により発熱からのロータリジョイントの異常の防止をしていた。

また、旋盤等の工作機械においても、ツールの代りにワークが主軸に装着されるという違いはあるものの同様に作業用流体の供給の必要性があり、同様にロータリジョイントが使用されている。

< 考案が解決しようとする課題 >

工作機械を長時間連続運転すると主軸に取付けられたロータリジョイントが異常発熱することがあるが、従来のロータリジョイントには異常検出装置が無く、自然放熱等の形式のものではロータリジョイントのシールの焼付又はベアリングの破壊が生じ易く、冷却流体を流す形式のものでも同様に焼付、破壊が生じる可能性があった。これらの現象が生じた場合、ロータリジョイントの異常により主軸が過負荷となるがロータリジョイントは主軸の慣性質量に対しその慣性質量が充分小さ

く、従って、その過負荷量が加工負荷に匹敵するほど大きくなり、この過負荷量の検出が困難であり、ロータリジョイントの焼付、破壊等が生じても直ちに主軸が停止することはまれである。このためロータリジョイントが焼付、破壊等しても加工作業が継続して行われ、周辺の機器及び装置に甚大な被害を及ぼす欠点があり、長時間の連続運転や無人化使用の妨げになる課題を有している。

<課題を解決するための手段>

本考案によるロータリジョイントは、一端側が流体供給源に連結されると共にこの一端側に対して相対回転可能な他端側が工作機械の主軸に一体的に取付けられ且つ前記流体供給源からの作業用流体を前記主軸側へ供給するためのロータリジョイントにおいて、当該ロータリジョイントの発熱を検知する温度センサが組付けられていることを特徴とするものである。

### < 作 用 >

流体供給源からの作業用流体がロータリジョイントの一端側から他端側を通して主軸に供給され、例えば加工部分の冷却及びツール交換時の主軸端内へのエアブロー等を行う。

温度センサがロータリジョイントの発熱による温度上昇を検出し、この温度が異常である場合には、例えば主軸が直ちに停止し、加工作業を中断してロータリジョイントの異常の早期発見がなされる。この異常発見により工作機械の加工の制御あるいは停止を行うこととしている。

### < 実 施 例 >

工作機械をマシニングセンタとし、作業用流体を加工部分へのクーラント及び主軸端内へのエアブロー用のエアとして、本考案を応用した一実施例について第1図から第3図までを参照して説明する。

マシニングセンタの主軸頭1に取付けられた図示しない固定ブラケットには円筒状をな

し且つ相互にねじ止めされたロータリジョイント 8 の固定軸 3 1 a , 3 1 b が取付けられている。従って、主軸頭 1 には固定軸 3 1 a , 3 1 b が固定支持されており、この一方の固定軸 3 1 a に形成されて固定軸 3 1 a を貫通する作業用流体供給通路 1 8 の一端にはホース 9 がねじ止めされ且つこの作業用流体供給通路 1 8 の他端には固定軸 3 1 a の軸方向に摺動可能で回転止めされたシール 1 9 が嵌合されている。このシール 1 9 はコイルばね 3 0 により固定軸 3 1 b 側に押圧されている。固定軸 3 1 b には冷却流体であるエアあるいは潤滑油の入口 1 6 と、この冷却流体を排出する冷却流体の出口 1 7 とがあり、入口 1 6 には図示しない冷却流体の供給源が接続されており、この供給源から供給される冷却流体が入口 1 6 からロータリジョイント 8 内を通り出口 1 7 から外部へ排出され、ベアリング 1 5 a , 1 5 b 及びシール 1 9 , 2 0 からの発熱による温度上昇を防止するようにしている。また、



固定軸 3 1 b にはロータリジョイント 8 の温度を検出する温度センサ 1 0 が固定軸 3 1 b の外周より内周側へ挿入設置されると共に固定軸 3 1 b の内周側には円筒状をなし且つ貫通穴 3 2 を有する回転軸 2 1 が 2 つのベアリング 1 5 a , 1 5 b を介して固定軸 3 1 b と同軸状且つ回転自在に支持されている。この回転軸 2 1 には回転ブラケット 7 が回転軸 2 1 の一端にねじ止めされ且つ、作業用流体のシール 2 0 が回転軸 2 1 の他端部に固定支持されており、コイルばね 3 0 の適正な押圧力によりシール 1 9 とシール 2 0 とが常時接触し、作業用流体供給通路 1 8 から貫通穴 3 2 に挿通される作業用流体の漏れを防止している。

前記主軸頭 1 には主軸 2 が回転自在に設置されており、主軸 2 の一端にはツール 3 が着脱可能に連結されている。従って、マシニングセンタによる加工は主軸頭 1 の主軸回転用モータ 6 の駆動力を図示しない伝達系を介して主軸 2 へ伝達し、主軸 2 が回転することに

た  
り  
に

より駆動力がツール 3 に伝達されツール 3 が回転し、さらに、ツール 3 の回転と共に図示しないワークを支持する図示しないテーブルの移動あるいは主軸頭 1 を保持する図示しないコラムが移動することによりワークが加工される。また、ツール 3 と逆側の主軸 2 の端部にはツール 3 の着脱のためのツールエジェクト装置 4 が主軸 2 と同軸状に設けられており、ツールエジェクト装置 4 には、主軸 2 に連結され主軸 2 と一体的に回転可能なツールエジェクト用のロッド 5 がツールエジェクト装置 4 に貫通状に取付けられている。以上の構成は従来より周知の工作機械と同様である。そして、ロッド 5 の端部には回転ブラケット 7 の一端がロッド 5 と一体的に取付けられており、回転ブラケット 7 の他端には本考案に係るロータリジョイント 8 を介してホース 9 が取付けられている。

従って、主軸 2 の回転はツールエジェクト装置 4 のロッド 5 , 回転ブラケット 7 を介し

てロータリジョイント 8 の回転軸 2 1 まで伝達され、ロータリジョイント 8 の固定軸 3 1 a , 3 1 b は図示しない固定ブラケットによりホース 9 と共に固定される。また、ロータリジョイント 8 の内部では回転軸 2 1 と固定軸 3 1 a , 3 1 b がベアリング 1 5 a , 1 5 b により同軸状で相対回転すると共に回転軸 2 1 のシール 2 0 が固定軸 3 1 のシール 1 9 と適正な押圧力で接触しながら摺動することとなる。

また、クーラントの供給源であるからクーラントタンク 2 2 からロータリジョイント 8 までは供給ホース 2 6 , ホース 9 が順に接続し、クーラントをロータリジョイント 8 に供給するが、供給ホース 2 6 のクーラントタンク 2 2 側寄りから、まずフィルタ 2 3 が接続されており、フィルタ 2 3 の下流側にはモータ 2 4 a で駆動されるクーラントポンプ 2 4 b があり、クーラントポンプ 2 4 b の下流側には 2 つのフィルタ 2 5 a , 2 5 b が直列に接続されており、フィルタ 2 5 a , 2 5 b の下

流側には逆流防止のための逆止め弁 27 があり、その下流側で供給ホース 26 はホース 9 に接続されている。また、エアの図示しない供給源からロータリジョイント 8 までは供給ホース 28, ホース 9 が順に接続しているが、供給ホース 28 の途中には逆止め弁 29 が設けられている。

従って、クーラントはその供給源であるクーラントタンク 22 よりモータ 24 a に駆動されるクーラントポンプ 24 b により吸い上げられ、フィルタ 23, 25 a, 25 b、クーラント供給ホース 26 を介してホース 9 に入る。圧縮空気であるエアは図示しない供給源より供給ホース 28 を介して同様にホース 9 に入る。また、クーラント及びエアの供給制御はそれぞれ独立に行われているためホース 9 内で混合することはなく、さらにクーラント及びエアがそれぞれ別回路に逆流しないようにそれぞれ前述の如き逆止め弁 27, 29 が取付けられている。ホース 9 に入ったクー

ラント及びエアはロータリジョイント 8 を介し、回転ブラケット 7, ロッド 5 の内部にそれぞれ設けられた図示しない通路を通り主軸 2 に供給される。さらに、主軸 2 の内部の図示しない分岐部によりクーラント及びエアは主軸 2 内の図示しないそれぞれの通路に入り、クーラントはツール 3 に供給されツールの冷却、切粉の洗浄等に用いられ、エアは主軸 2 の一端部の図示しない主軸端内に供給され、主軸 2 の内部へ侵入する切粉等の異物の清掃等に用いられている。

また、ロータリジョイント 8 の冷却は自然放熱及び通常揮発される作業用流体により可能であるが、主軸 2 が高速回転あるいは作業用流体が使用されない場合等にベアリング 15 a, 15 b のそれぞれの摩擦及びシール 19 とシール 20 との間の摩擦からの発熱によるロータリジョイント 8 の温度上昇がある。従って、この温度上昇を防止する冷却用の冷却流体であるエアあるいは潤滑油を入口 16

より取入れ出口 17 より排出しロータリジョイント 8 を適正な温度に保持している。

温度センサ 10 は温度制御装置 12 を介し機械制御装置 13 に信号線 11, 14 で接続されている。温度制御装置 12 は温度検出部、検出温度表示部、温度設定部及び信号発生部を有しており、温度センサ 10 からの検出温度が設定温度に達しているかの判断をし、設定温度に達した場合に機械制御装置 13 へ異常信号を伝達することとしている。機械制御装置 13 は温度制御装置 12 からの異常信号により主軸 2 の回転を減速あるいはワークからツールを離した後に主軸 2 の回転を停止する等の制御をしている。尚、温度制御装置 12 は機械制御装置 13 に一体に納められ容易に検出温度の表示の確認、温度設定の変更等が行えるように取付けられている。

従って、主軸 2 に取付けられたツール 3 が回転しワークを加工する際に、供給される加工部分へのクーラントはホース 9 を介し作業



用流体供給通路 1 8 よりロータリジョイント 8 の固定軸 3 1 a , 3 1 b に入り回転軸 2 1 より回転ブラケット 7 , ロッド 5 , 主軸 2 を介しツール 3 及びワークに供給され、また、ツール 3 の交換の際には、同様にホース 9 を介し作業用流体供給通路 1 8 よりロータリジョイント 8 の固定軸 3 1 a , 3 1 b に入り回転軸 2 1 より回転ブラケット 7 , ロッド 5 を介し主軸一端部の主軸端内エアブロー用のエアが主軸 2 に供給される。これらの際の特に、ツール 3 がワークを加工中には通常、入口 1 6 から取入れた冷却流体によりロータリジョイント 8 のベアリング 1 5 a , 1 5 b 、シール 1 9 , 2 0 の発熱を冷却するがベアリング 1 5 a , 1 5 b の潤滑不足、振動等若しくはシール 1 9 , 2 0 の摩耗、異常等による異常発熱が起こり、この異常発熱による温度の上昇が温度制御装置 1 2 の設定温度を超えると、直ちに機械制御装置 1 3 に信号を伝達し、主軸 2 の回転を停止する等の制御を行い、ロー



タリジョイント 8 の焼付や破壊等を防止する。  
さらには、ロータリジョイント 8 の焼付や破壊等からクーラントの供給停止によるツール 3 の過熱、破損及び主軸 2 の過熱、破損等という問題、あるいはエアの供給停止による切粉の主軸 2 内への侵入のためのツール 3 の装着不良等という問題による周辺機器、装置の異常を防止し、長時間の連続運転や無人化使用を可能とする。

また、本考案の別実施例として、ツール 3 を主軸支持部材に設置する代りに旋盤等の様にワークを主軸支持部材に設置し、別に設けられたツールにより加工することもできる。温度センサ 10 を固定軸 31 の代りに回転軸 21 に設置することもできる。この場合、信号の伝達を信号線 11 の代りに無線によることとすればよい。さらにロータリジョイントの冷却流体を上記一実施例のエアあるいは潤滑油の代りに他の流体とすることもでき、作業用流体を上記一実施例のクーラントやエア



の代りに工作機械の必要に合わせた他の流体とすることもできる。

#### < 考案の効果 >

本考案のロータリジョイントによると工作機械の主軸の回転に伴うロータリジョイントの発熱に対して温度検出用の温度センサにより常時ロータリジョイントの温度の監視が可能となり、ロータリジョイントのベアリング及びシール等の異常による異常発熱を検知してロータリジョイントの焼付、破壊等の早期発見ができる。従って、周辺の機器及び装置に甚大な被害を及ぼす前に主軸の回転停止等の制御ができ、工作機械の長時間の連続運転や無人化使用を可能とした。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図から第3図までは本考案の一実施例に係るロータリジョイントであって、第1図はロータリジョイントの全体断面図及び制御装置との関係図、第2図はクーラント及びエアの供給系統図、第3図は主軸頭の側面図である。

図 面 中、

1 は主軸頭、2 は主軸、3 はツール、4 は  
ツールエジェクト装置、5 はロッド、6 は  
主軸回転用モータ、7 は回転ブラケット、  
8 はロータリジョイント、9 はホース、10  
は温度センサ、12 は温度制御装置、13  
は機械制御装置、15 a, 15 b はベアリ  
ング、19, 20 はシール、21 は回転軸、  
22 はクーラントタンク、31 a, 31 b  
は固定軸である。

実用新案登録出願人

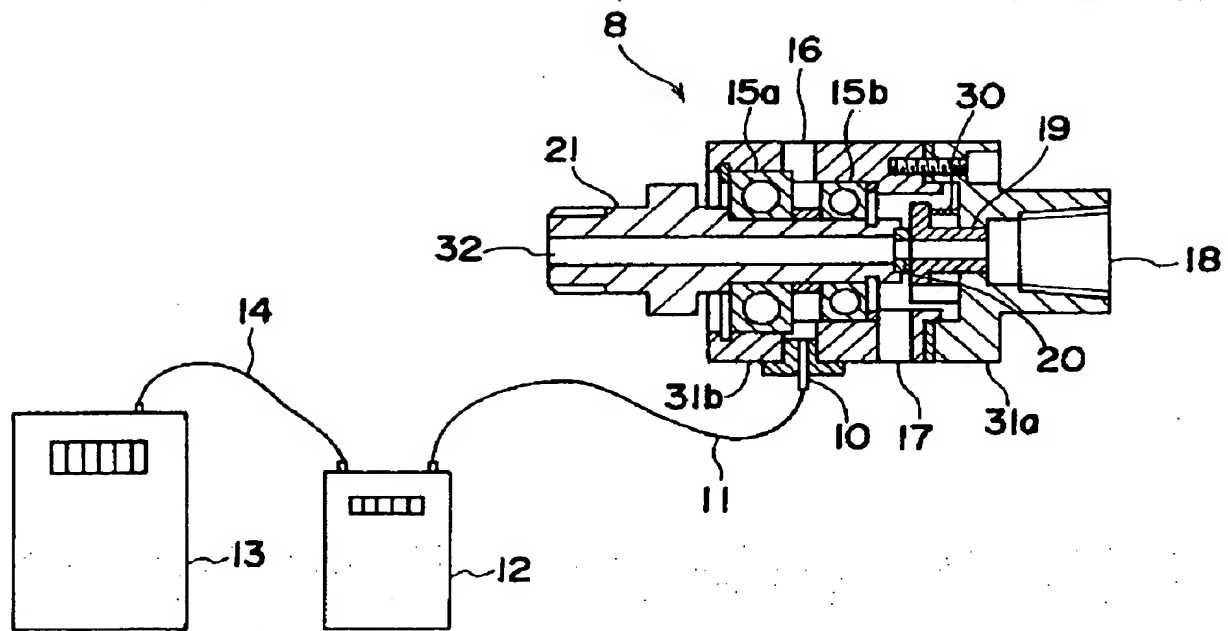
三菱重工業株式会社

代 理 人

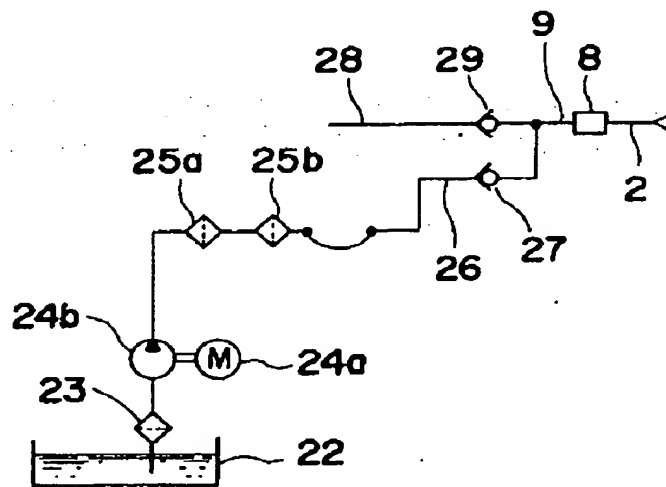
弁理士 光 石 英 俊

(他 1 名)

第 1 図



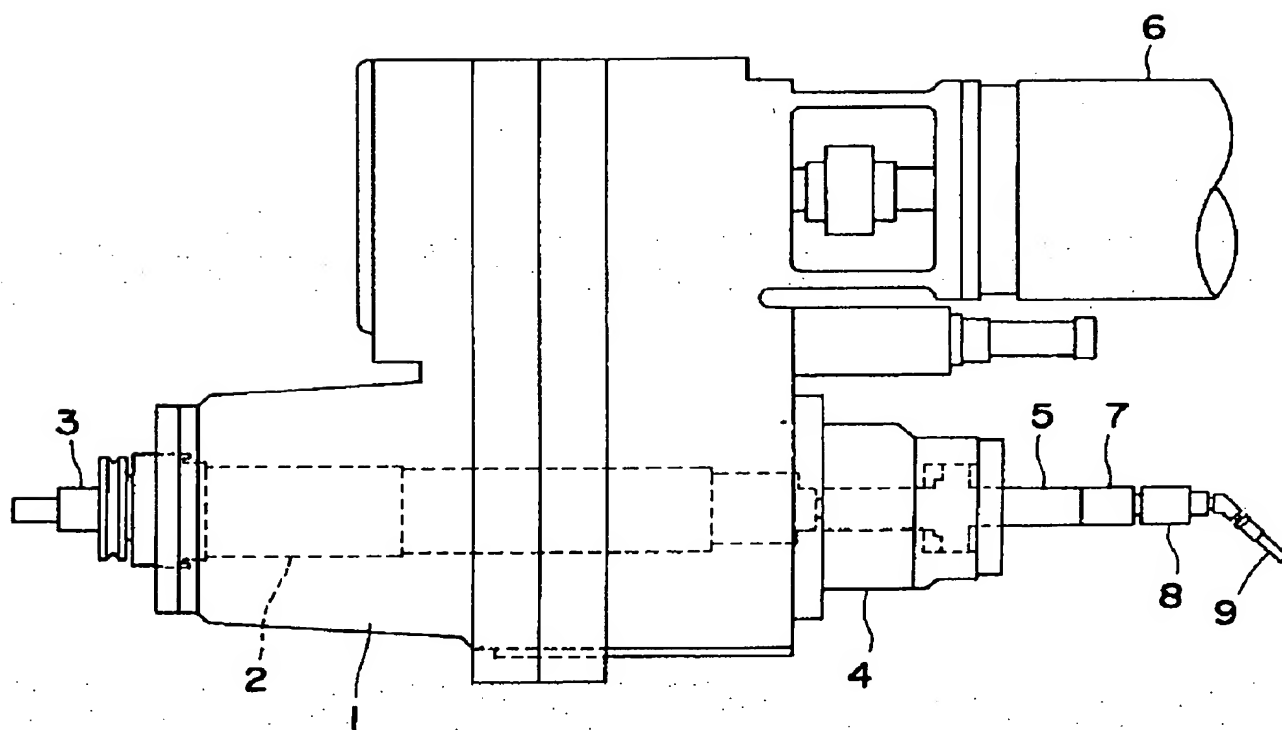
第 2 図



1304

8/20/77 - 10/1/77

第 3 図



1305

實用新案登録出願人  
代理人 弁理士

三菱重工業株式会社  
光 石 英 俊 (他1名)